

## Pembangunan Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (Pbk) Menggunakan Pendekatan Konstruktivisme Bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua

Abdul Razak Bin Idris & Ku Soo Ne  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak:** Kajian ini bertujuan membangunkan satu perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) bagi tajuk *Transformation (Translation, Reflection dan Rotation)* dengan menggunakan Pendekatan Konstruktivisme. Isi kandungan perisian ini disusun berdasarkan silibus pelajaran Tingkatan Dua dan buku teks Matematik KBSM. Terdapat pelbagai strategi pengajaran yang sesuai telah digunakan dalam perisian ini iaitu tutorial, latihan tubi dan permainan untuk mencapai objektif perisian yang ditetapkan. Reka bentuk perisian ini mengaplikasikan teori pembelajaran konstruktivisme yang menegaskan kepentingan membina pengetahuan dengan cara membandingkan maklumat baru dengan pengalaman yang sedia ada. Perisian pengubahan multimedia iaitu Macromedia Authorware 7.0 telah digunakan untuk membina PBK ini kerana ia dapat mengintegrasikan pelbagai elemen misalnya teks, grafik, animasi, audio, video dan interaktiviti untuk mempersembahkan sesuatu maklumat dengan lebih menarik dan berkesan. Perisian PBK ini mempunyai antara muka yang mesra pengguna untuk memudahkan pengguna semasa menggunakannya. Melalui perisian ini, pengguna boleh mengawal kadar pembelajaran mengikut keupayaan masing-masing. Perisian PBK ini diharapkan dapat memanfaatkan pelajar dan guru dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik.

**Abstract:** The aim of this study was to develop a Computer Assisted Learning (CAL) courseware for the topic Transformation (Translation, Reflection and Rotation) by using the Constructivism Learning method. The contents of this courseware are based on the syllabus of Integrated Curriculum for Secondary Schools Mathematics Form 2. The suitable instructional strategies like tutorial, drilling and games were used to achieve the objectives of the project. This courseware design is based on the constructivism theory which stipulates that students construct their own knowledge based on their prior experiences in order to learn new knowledge. Macromedia Authorware 7.0 which is an authoring tool is used to develop this software as it can integrate several media such as text, graphics, animation, audio, video, and interactivity to present the information more attractive and effective. User friendly interface enables the users to use this courseware easily and to learn this topic at their own pace. It is hoped that the students and teachers will obtain the benefits in teaching and learning Mathematics through this CAL courseware.

**Katakunci:** Konstruktivisme, Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK), *Transformation (Translation, Reflection dan Rotation)*

### Pengenalan

Pendekatan guru dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran mengalami perubahan yang nyata diikuti dengan kemunculan sekolah bestari di Malaysia. Penggunaan PBK dan integrasi dengan unsur-unsur multimedia menjadi penekanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Fenomena ini menyebabkan guru dan pelajar dilatih untuk menguasai kemahiran menggunakan komputer supaya proses pengajaran dan pembelajaran dapat dijalankan dengan lancar. Pengetahuan tentang konsep PBK, multimedia serta jenis-jenis PBK yang boleh digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah penting dalam menjamin kejayaan sekolah bestari (Baharuddin Aris, et al., 2002).

## **Pernyataan Masalah**

Mengikut sukatan pelajaran Matematik KBSM, pelajar tingkatan dua perlu mempelajari empat belas topik matematik dan menguasainya dengan baik. Salah satu topik yang baru bagi pelajar ialah Penjelmaan. Tajuk penjelmaan ini melibatkan proses visualisasi dan penggunaan simbol yang abstrak dan kadang kala mengelirukan pelajar. Dengan itu, proses pengajaran tajuk ini mengambil masa yang lama kerana seseorang guru perlu menyediakan alat bantu mengajar (ABM) yang agak memakan masa di samping memberi penerangan bagi topik tersebut. Seseorang guru perlu melukis gambar rajah pada papan hitam atau papan graf dengan menggunakan alat-alat geometri untuk menunjukkan proses penjelmaan yang agak rumit.

Justeru itu, penulis membuat keputusan untuk menghasilkan satu perisian yang bertajuk "Pembangunan Perisian Berbantuan Komputer (PBK) Menggunakan Pendekatan Kontekstual bagi Tajuk Penjelmaan Matematik Tingkatan Dua" supaya dapat membantu dalam menyelesaikan masalah yang timbul seperti yang dinyatakan di atas. Melalui PBK ini, konsep penjelmaan dapat disampaikan dengan lebih jelas dan konkrit. Pelbagai perubahan yang dianggap abstrak iaitu pergerakan yang membawa suatu titik atau objek dari kedudukan asal ke kedudukan baru dapat dilihat dengan jelas melalui skrin komputer. Tambahan pula, pembelajaran secara kontekstual dapat menggabungkan isi kandungan dengan pengalaman harian pelajar seterusnya mewujudkan pembelajaran yang lebih bermakna kepada mereka. Secara tidak langsung, ia membantu para pelajar memperolehi sendiri konsep-konsep sesuatu isi pelajaran secara konstruktif dengan lebih mudah, cepat dan berkesan.

## **Objektif Projek**

Objektif projek ini adalah untuk menghasilkan sebuah perisian pembelajaran berbantuan komputer (PBK) yang bertajuk Penjelmaan iaitu salah satu topik bagi mata pelajaran Matematik Tingkatan 2 mengikut sukatan KBSM berasaskan teori pembelajaran Konstruktivisme.

## **Skop Kajian**

Sasaran bagi perisian PBK yang dibangunkan adalah pelajar-pelajar sekolah menengah, khususnya pelajar Tingkatan dua. Pelajar yang akan mengambil PMR juga boleh menggunakan perisian ini untuk membuat ulangkaji dan memperkukuhkan lagi tentang konsep Penjelmaan. Selain itu, perisian PBK tersebut juga sesuai digunakan oleh guru sebagai pendekatan alternatif dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

## **Kepentingan Projek**

Dengan adanya perisian PBK ini, proses P&P akan berlaku dengan lebih efektif berbanding dengan kaedah pengajaran yang menggunakan papan hitam. Setiap penjelmaan ke atas titik atau objek dapat ditunjukkan melalui animasi objek. Ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas kepada pelajar bagaimana proses setiap penjelmaan itu berlaku. Penulis memilih strategi pengajaran yang lebih cenderung kepada pengajaran kontekstual dan teori pembelajaran konstruktivisme supaya dapat membina pengetahuan matematik yang lebih bermakna bagi pelajar.

Di samping itu, perisian PBK ini juga dapat meringankan bebanan guru matematik dan seterusnya memendekkan masa yang diperuntukkan untuk pengajaran bagi tajuk Penjelmaan dengan tidak perlu lagi melukis gambar rajah pada papan hitam atau papan graf dengan menggunakan alat-alat geometri untuk menunjukkan proses penjelmaan. Melalui perisian PBK ini, proses pengajaran lebih berpusatkan kepada pelajar dan secara tidak langsung pelajar akan melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran.

Pembangunan perisian PBK ini juga dapat membuka peluang kepada pelajar untuk belajar sendiri dan berulang kali mengikut keperluan pelajar tersebut. Suasana pembelajaran yang positif ini dapat memupuk nilai berdikari dan bertanggungjawab pelajar ke atas pelajaran mereka. Tarikan dari unsur-unsur multimedia juga dapat menarik minat pelajar untuk belajar. Pelajar dapat memahami sesuatu konsep penjelmaan dengan lebih kukuh dan dapat membayangkan pergerakan titik dalam proses penjelmaan di mana amat membantu pelajar dalam proses penyelesaian masalah. Secara tidak langsung, pencapaian pelajar dalam mata pelajaran matematik dapat dipertingkatkan khususnya dalam peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR).

## **Metodologi**

### **Pemilihan Model Reka Bentuk Perisian**

Setelah mengumpul dan meneliti maklumat-maklumat yang berkenaan model rekabentuk perisian, pembangun telah membuat keputusan menggunakan model ADDIE dalam proses pembangunan perisian PBK ini. Model ini dipilih memandangkan ia mempunyai lima fasa iaitu analisis, rekabentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian yang merupakan langkah utama dalam merekabentuk pengajaran secara bersistem. Aliran kerja bagi model ini lebih teratur dan setiap fasa juga dinilai supaya masalah yang dikenalpasti dapat diselesaikan pada peringkat awal.

### **Fasa Analisis**

Pihak pembangun telah menjalankan analisis ke atas masalah pengajaran dan pembelajaran di sekolah berdasarkan kajian-kajian yang lepas. Untuk menghasilkan perisian PBK yang memanfaatkan pengguna, pembangun telah mengenalpasti matlamat pembangunan perisian, menganalisis kumpulan sasaran, kandungan isi pelajaran dan matlamat pengajaran.

### **Analisis Terhadap Kumpulan Sasaran**

Tajuk Penjelmaan merupakan sebagai topik yang agak baru bagi pelajar tingkatan dua. Pelajar perlu menguasai tajuk ini dengan baik pada peringkat ini supaya tidak menimbulkan kesulitan semasa mempelajari penjelmaan II di tingkatan tiga. Untuk itu, perisian PBK ini sesuai untuk pelajar tingkatan dua dan tiga untuk meningkatkan penguasaan mereka ke atas konsep penjelmaan terutamanya konsep translasi, pantulan dan putaran. Pelajar-pelajar yang lemah dalam penjelmaan boleh menggunakan PBK ini sebagai modul pembelajaran sendiri. Manakala pelajar ingin memperkukuhkan lagi pengetahuan penjelmaan juga boleh melayari bahagian eBook di mana ia merupakan salah satu pilihan dalam perisian sebagai pengayaan.

Perisian ini juga sesuai digunakan bagi sesiapa yang berminat untuk lebih mengenali bidang geometri yang melibatkan penjelmaan. Untuk mempelbagaikan strategi pengajaran guru, perisian ini juga sesuai digunakan oleh guru-guru semasa menjalani proses pengajaran dan pembelajaran ke atas tajuk penjelmaan ini.

### **Fasa Rekabentuk**

Dalam proses merekabentuk sesebuah perisian PBK, pembangun perlu menyedari bahawa padanan yang baik antara strategi pengajaran dengan teori pembelajaran yang dipilih akan menjamin satu sesi pengajaran dan pembelajaran yang produktif dan berkesan.

## **Fasa Pembangunan**

Dalam fasa pembangunan sesebuah perisian PBK, pembangun memerlukan perisian pembangunan multimedia supaya unsur teks, grafik, animasi, audio dan video dapat dimasukkan ke dalam perisian. Pembangun menyediakan carta alir bagi perisian PBK ini supaya gambaran keseluruhan perjalanan perisian dapat dibayangkan. Dengan demikian, kerja pembangunan menjadi lebih sistematik dan dipermudahkan kerana pembangun telah dapat membayangkan bagaimana sesebuah perisian PBK beroperasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

## **Fasa Perlaksanaan**

Sebelum perisian yang lengkap dinilai, pembangun akan melaksanakan perisian yang telah siap dibina ini dan meminta pandangan dari penyelia dan rakan-rakan. Sekiranya masih terdapat masalah yang tidak disedari semasa fasa rekabentuk dan fasa pembangunan, pembangun akan membuat pembaikan dan pemulihan supaya produk terakhir membawa pembelajaran yang berkualiti kepada pengguna.

## **Fasa Penilaian**

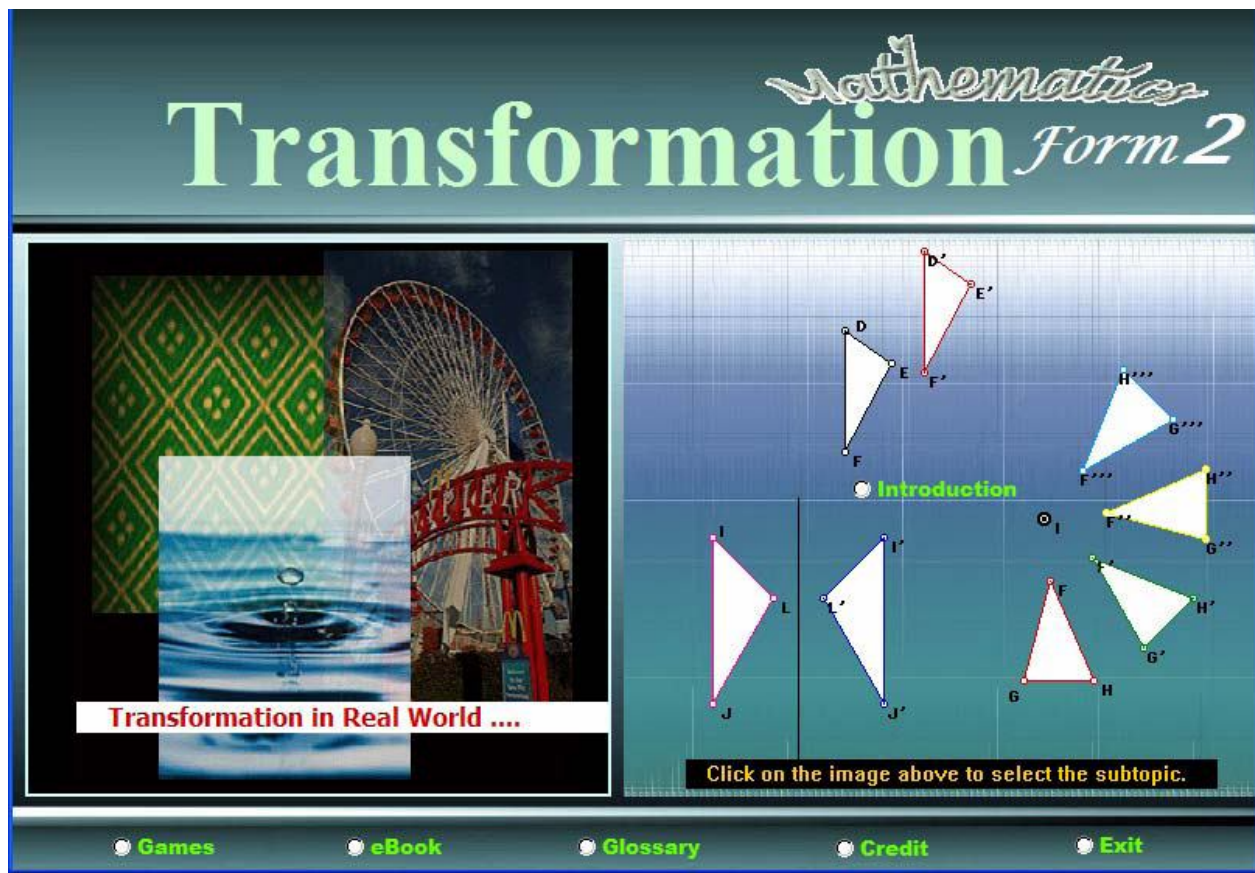
Penilaian ke atas isi kandungan, strategi pengajaran, antaramuka pengguna, interaktif perisian dan aspek-aspek yang berkaitan dijalankan secara tidak formal bersama penyelia projek dan rakan-rakan sekelas. Penilaian formatif ini dilakukan adalah untuk memastikan PBK ini bersesuaian dan menepati kehendak ciri-ciri yang dirancang atau sebaliknya. Penilaian ini dilaksanakan dari semasa ke semasa supaya sebarang kesilapan dan masalah dapat dikenalpasti pada peringkat awal dan dapat membuat pembaikpulihan dengan segera. Proses ini adalah amat penting untuk memastikan tiada masalah dikumpulkan pada peringkat akhir yang akan menjejaskan kelancaran perisian.

Mengikut panduan projek sarjana muda I (2006), perisian yang dibangunkan tidak perlu diuji pada kumpulan sasaran. Ini bermaksud penilaian sumatif yang melibatkan pihak sekolah atau mereka yang berada di luar bidang projek tidak akan dilaksanakan.

## **Keputusan**

### **Skrin Menu Utama Perisian**

Rajah 1 merupakan skrin menu utama perisian. Menu utama ini mengandungi sembilan *button* utama yang terdiri daripada *Introduction*, *Translation*, *Reflection*, *Rotation*, *Games*, *eBook*, *Glossary*, *Credit* dan *Exit*. Pengguna perisian boleh memperoleh maklumat mengikut kehendak masing-masing. Sebelum memaparkan sembilan *button* tersebut, terdapat tiga imej Transformation yang berkait dengan kehidupan harian dipaparkan satu demi satu supaya dapat memberi suatu gambaran pembelajaran bermakna kepada pengguna.



Rajah 1: Paparan menu utama

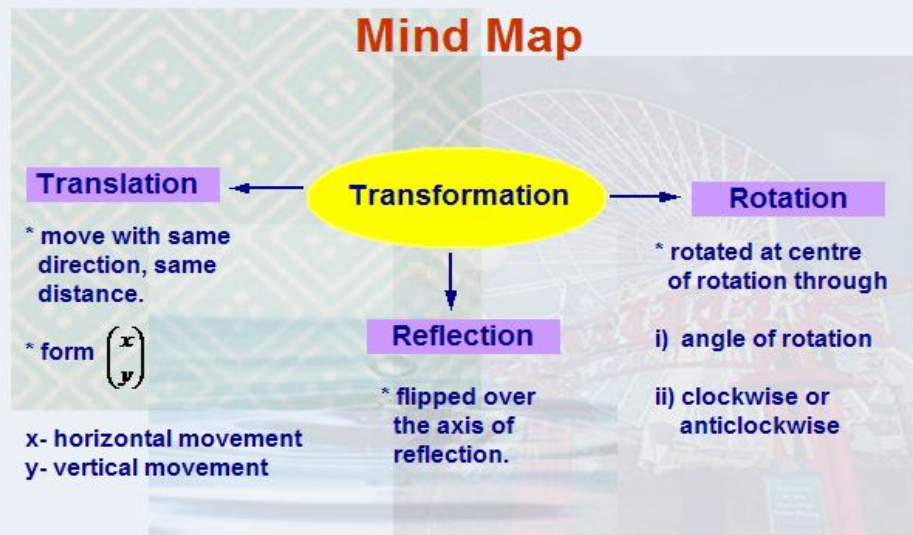
### Skrin Introduction

Paparan *Introduction* seperti Rajah 2 akan dipaparkan sekiranya pengguna klik *button Introduction* di bahagian menu utama. Bahagian ini menerangkan tentang konsep transformation dan memperkenalkan tiga jenis transformation iaitu *Translation*, *Reflection* dan *Rotation* dengan menggunakan peta minda. Rajah 3 merupakan peta minda yang digunakan untuk menerangkan konsep *Translation*, *Reflection* dan *Rotation* secara ringkas supaya pengguna mempunyai gambaran tertentu sebelum memasuki ke subtopik tersebut.

# Introduction of Transformation



Rajah 2: Paparan *Introduction*



Rajah 3: Paparan Peta Minda

## Perbincangan

PBK ini dibangunkan khusus untuk pelajar-pelajar sekolah menengah yang menghadapi masalah dalam penyelesaian yang melibatkan konsep *transformation*. Walaupun sukatan pelajarannya berpandukan silibus KBSM tingkatan dua, pembangun hanya memilih tiga subtopik yang dianggap penting untuk difahami oleh pelajar iaitu transformation jenis *translation*, *reflection* dan *rotation*. Ini disebabkan tiga subtopik tersebut merupakan asas bagi penguasaan topik *transformation* secara keseluruhan. Jadi, pembangun menggunakan pendekatan kontekstual iaitu kaedah pembelajaran yang menggabungkan isi kandungan dengan pengalaman harian individu supaya pelajar dapat membezakan ciri-ciri antara *translation*, *reflection* dan *rotation* dengan jelas.

Perisian pengarang Macromedia Authorware 7.0 digunakan kerana ia dapat menyepadukan pelbagai elemen multimedia seperti grafik, teks, animasi, audio, video dan interaktiviti bagi menghasilkan suasana pengajaran dan pembelajaran multimedia interaktif yang lebih menarik dan berkesan. Antara muka yang mesra pengguna membolehkan pengguna menggunakan perisian ini dengan mudah dan belajar secara sendiri mengikut keupayaan masing-masing.

Bagi memastikan perisian yang dihasilkan adalah berkualiti, pembangun telah membuat beberapa peringkat penilaian yang tidak formal bersama pensyarah pembimbing dan beberapa orang rakan. Segala kesilapan dan kelemahan yang ditemui telah diperbaiki dari semasa ke semasa sehinggalah perisian ini siap dibangunkan. Antara aspek-aspek yang dinilai adalah reka bentuk antaramuka, kualiti grafik, teks dan interaktiviti di antara pengguna dan perisian.

Setelah perisian ini siap sepenuhnya, ia telah dipakejkan kepada format .exe dan direkodkan ke dalam CD-ROM untuk tujuan penyebaran. Dengan adanya CD-ROM pengguna dapat menggunakan perisian ini di mana-mana komputer yang sesuai.

Menerusi perisian ini, diharapkan ia dapat dijadikan panduan dan bahan rujukan kepada pengguna supaya lebih memahami konsep translation, reflection, rotation dan seterusnya menguasai topik transformation secara keseluruhan dengan baik. Perisian ini juga boleh dijadikan sebagai panduan kepada pereka bentuk perisian multimedia yang lain bagi menghasilkan perisian yang menarik dan berkualiti.

## Rumusan

Pembelajaran berbantuan komputer (PBK) memainkan peranan yang penting dalam membantu para guru serta pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Ini disebabkan PBK mengintegrasikan unsur-unsur multimedia iaitu teks, grafik, animasi, audio, video dan interaktiviti ke dalam perisian di mana elemen-elemen tersebut amat membantu dalam mencapai proses pembelajaran pelajar ke tahap optimum. Secara tidak langsung, PBK boleh mengurangkan bebanan guru untuk menyediakan bahan pengajaran yang menarik dan pelbagai. Pelajar juga menggunakan PBK ini sebagai bahan pembelajaran sendiri untuk mengulangkaji pelajaran secara sendirian di rumah.

Untuk menghadapi masyarakat yang semakin maju ke arah teknologi maklumat, penggunaan PBK di kalangan pelajar amat penting supaya generasi muda berupaya mengikuti perkembangan semasa negara. Taraf pendidikan di Malaysia diharapkan semakin berkembang maju dengan usaha pembangunan PBK yang berkualiti dan penggunaannya secara meluas di kalangan guru dan pelajar. Dengan demikian, negara tidak ada masalah lagi untuk menyediakan pelajar-pelajar yang berketrampilan bagi menghadapi masa depan yang penuh dengan cabaran.

## Rujukan

- Abdul Shukor Abdullah (2000). *Proceedings of the International Conference on Teaching and Learning. Development of a Learning and Thinking Society.*
- Agness, V. (1996). *Kesepaduan Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik KBSM.* Kertas Kerja yang dibentangkan dalam Seminar Kebangsaan Penilaian KBSM. KPM: IAB
- Bahagian Teknologi Pendidikan (2004). *Panduan Pembestarian Sekolah.* Kuala Lumpur: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Baharuddin Aris, Rio Sumarni Sharifuddin & Manimegalai Subramaniam (2002). *Reka Bentuk Perisian Multimedia.* Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia
- Effandi Zakaria (2005). *Asas Pembelajaran Koperatif Dalam Matematik.* Shah Alam: Karisma Publication.
- Harrington, J. (1997). *Visual Basic 5 Interactive Course.* Corte Madera: Waite Group Press.
- Jamalludin Harun, Baharuddin Aris & Zaidatun Tasir (2001). *Pembangunan Perisian Multimedia Satu Pendekatan Sistematis.* Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Liew Su Tim, Hin Tian Chin, Wong Chin Foo, et al. (1991). *Matematik Tingkatan 2.* Kuala Lumpur: Edusystem Sdn. Bhd.
- Lynch, R. L., Michael, J. P., et al. (2001). *A Model of Excellence for Contextual Teaching and Learning in Preservice Teacher Education: Final and Summative Report.* Athens: University of Georgia.
- Marzita Abdullah (2003). *Komunikasi- Punca Utama Pelajar Gagal Kuasai Sains, Matematik.* Berita Pendidikan.
- Mohd Salleh Abu & Tan Wee Chuen (2001). *Jurnal Teknologi.* Universiti Teknologi Malaysia.
- National Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.
- Newby, T. J., Stepich, D. A., et al. (2000). *Instructional Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, Integrating Computers and Using Media (2<sup>nd</sup> ed.).* New Jersey: Prentice Hall.